

先端研究拠点事業
平成17年度 事業実績報告書

採用年度	平成17年度
種別	拠点形成促進型
分科細目	植物栄養学・土壌学
採用番号	17001

領域・分野	農学・農芸化学
分科細目(分科細目コード)	植物栄養学・土壌学(6101)
採用番号	17001
研究交流課題名(和文)	シベリアタイガ永久凍土地帯における環境変動の兆候の広域評価
研究交流課題名(英文)	Upscaling the evaluation for the symptom of environmental changes in permafrost area in Siberian Taiga
採用期間	H17.4.1-H19.3.31(24ヶ月)

《実施組織体制》

日本側

拠点機関名	北海道大学
実施組織代表者(職・氏名)	総長・中村睦男
コーディネーター(職・氏名)	教授・波多野隆介
協力機関数	5
参加者数	18

相手国1

国名	ドイツ
拠点機関名	Martin Luther University Halle-Wittenberg
実施組織代表者(職・氏名)	Rector, Prof. Dr. Wilfried Greksch
コーディネーター(職・氏名)	Professor, Georg Guggenberger
協力機関数	6
参加者数	10

交流目標の達成（見込）状況

平成17年度事業計画における達成目標

本プロジェクトでは、シベリアタイガ永久凍土地帯での環境変動を、現地観測に基づき把握し、その将来を予測し、対応策を考えていくことを目指している。シベリアタイガ永久凍土地帯は今後100年間で最も気候変動の影響を受けると予想されるとともに、現在1000万haを上回る森林火災が頻発し、日本やドイツの年間排出量に匹敵するCO₂が発生し、そのことがさらに気候変動を助長するといわれている。広大なシベリアの永久凍土地帯の特徴をどのように把握するのか、どのように今後の対策をたてるのかは、多点観測と多くの専門的な視点、ロシア側の多大な協力が必要である。これを効率的に行うために、個々に行ってきた研究情報を集約するためのプラットフォームを構築し、若手研究者の積極的な参加のもとに、将来はシベリア全体を広域に評価するための情報網の構築を目指している。17年度は、ドイツ側、日本側のこれまでの研究成果を交換し、研究の総合化への戦略を検討することを目標に札幌でシンポジウムを開催するとともに、日本からは積極的にドイツを訪問することとした。ロシア側の協力を確固たるものにするために、若手を中心にロシアでの現地観測を行い、ロシア人研究者を札幌でのシンポジウムに招聘し、情報交換を行うこととした。現地観測サイトのあるヤクーツクの極寒冷地生物問題研究所、永久凍土研究所およびクラスノヤルスクの森林研究所とともに、ロシア科学アカデミーのシベリア支部の中心研究所であるノボシビルスクの土壤植物栄養研究所からも研究者を招き、シベリア全体の研究展開への検討を行うこととした。

平成17年度事業計画の達成状況

17年度は、若手研究者を中心に延べ12名がヤクーツク、ツラヘ温室効果ガス発生、土壌中の窒素動態、河川水質、窒素固定菌に関する調査を行うとともに、延べ8名がドイツ側と共同研究および研究者交流で各機関を訪問した。11月29日30日には北海道大学学術交流会館において国際シンポジウム「シベリア永久凍土地帯の環境変動の兆候」を開催した。発表は全39題(口頭発表33題、ポスター発表6題)。参加者は71名(ドイツ人4名、ロシア人6名を含む)であり、若手研究者も積極的に発言していた。シンポジウム発表論文は北海道大学図書刊行会から出版した。シンポジウムでは、シベリアタイガの環境変動の引き金は火災と森林伐採による森林攪乱であり、温室効果ガス発生、生態系の炭素窒素循環、河川への水と栄養塩の流出へ大きな影響を与えることが、多くの事例報告により明らかとなった。それらに関連する結果の一部は国際誌に公表あるいは投稿中(計7編)である。これらの活動により現在、シベリアの炭素と窒素の動態に関して最も詳しいグループとして国際的学術情報を集積できたものと思われ、北海道大学図書刊行会が出版を認めたことによる社会的な波及効果も期待される。次年度以降、日本語での出版も検討したい。研究面での特記事項としては、森林攪乱の影響がどの程度続くかについての明瞭な証拠がまだないことが認識されたことである。森林の回復は永久凍土の破壊に依存するとともに、永久凍土の破壊は森林の回復により回避される。今後、森林攪乱と永久凍土の破壊についての関係をより明瞭にするための研究が重要であることが改めて認識された。その関係の地域間の比較をする必要があり、環境変動の兆候のどこが同じでどこが異なるかを知る必要がある。また、永久凍土の南限での森林攪乱の影響も把握する必要も指摘された。来年度はサイト間の比較研究を発展させるためのエクスカージョンを9月10日から26日の予定で行うとともに、新たに永久凍土の南限地域での森林火災の影響の違いも比較するために、アムール州ブラガベシェンスクに観測サイトをもつグループに、本プログラムへの参加をお願いし、現地で、10月12日から13日の予定でシンポジウムを開催する。

実施状況

研究交流計画実施にあたる実施体制

本グループは土壌学、生物地球化学、微生物生態化学、環境微生物学、雪氷学、気候学、地理学、リモートセンシング等を専門にする研究者からなる。日本側は、北海道大学を拠点に、日本大学、酪農学園大学、東京農工大学、森林総合研究所の5機関、ドイツ側は Martin Luther University を拠点に、University of Goettingen, University of Bayreuth, University of Jena, Max-Planck-Institute for Biogeochemistry, Alfred-Wegener-Institute, University of Hamburg の6機関が関わり、日本がヤクーツクとクラスノヤルスク、ツラを、ドイツがクラスノヤルスク、イガルガを中心に活動している。

日本側拠点機関における研究交流課題への取り組み（事務支援体制等の観点より）

共同研究、セミナー、研究者交流の遂行のための日程確定の連絡および事務手続き、学術振興会との打ち合わせおよび各種書類の提出、セミナー開催にあたっての会場の準備、論文集の出版などの業務を行った。北海道大学事務当局からは、事務取り扱い全般にわたり支援を受けた。事務取扱いは、本部国際交流係を窓口、北方生物圏フィールド科学センター学術協力係と会計係がコーディネータと対応していただいた。シベリアでの野外調査、研究者交流による出張が多く、個人的には巨額な立替払いが生じるなど困難があったが、事務当局はそのつど格段の配慮をしていただき仕事がやりやすい環境を準備していただいた。

共同研究

17年度は、日本、ドイツのグループはそれぞれロシア国内の独自の研究サイトでの観測を続けるとともに、双方の研究者は、それぞれの研究機関を訪問し情報交換を行い、さらにシンポジウムを開催し、これまでの研究成果の情報を交換し、論文集を出版した。すなわち、延べ12名がヤクーツク、クラスノヤルスクへ温室効果ガス発生、土壌中の窒素動態、河川水質、窒素固定菌に関する調査を行い、延べ3名が凍土中の微生物活性の測定、温室効果ガス放出の計測、土壌中の有機物の移動、河川への流出に関する情報交換、リモートセンシングの共同研究のためにドイツの研究機関を訪問した。

北海道大学、酪農学園大学の研究者は、ヤクーツクのサイトを担当した。クラスノヤルスクを拠点に、ツラのサイトでは、森林総研、日本大学が担当した。イガルカのサイトはドイツグループが担当した。首都大学東京の研究者が得てきた過去の成果も踏まえて、これらのデータを地理情報化するため、東京農工大、北大、森林総研、ドイツの研究者がリモートセンシングにより土地被覆区分を行い、広域評価の足がかりを作った。これらの成果は、11月29日から30日に札幌で開催したシンポジウムでも発表され、英文論文集として北海道大学図書刊行会から出版した。シベリアタイガの環境変動の引き金は火災と森林伐採による森林攪乱であり、温室効果ガス発生、生態系の炭素窒素循環、河川への水と栄養塩の流出へ大きな影響を与えるが、その影響がどの程度続くかについての明瞭な証拠は得られていない。今後、地域間差を明瞭にすることを目標に、日独露3国の研究者の研究交流を深めることが確認された。

セミナー

2005年11月29日から30日には北海道大学学術交流会館において国際シンポジウム「シベリア永久凍土地帯の環境変動の兆候」を開催した。シンポジウムではドイツ人4名、ロシア人4名の発表を含む全39題(口頭33題、ポスター6題)が発表された。参加者は71名であった。シンポジウムでは、これまでの成果に基づき、シベリア永久凍土地帯における大規模伐採、火災による森林攪乱に伴い生じる環境変動のメカニズムの検討を以下の6つの観点から行った。1)温室効果ガス発生、2)シベリア生態系における炭素と窒素の動態、3)森林管理、4)シベリア生態系における微生物活動、5)永久凍土の動態、6)地理情報である。森林攪乱による永久凍土の融解に、温室効果ガス発生、栄養塩流出、窒素および炭素循環、微地形が強く影響を受けていた。森林破壊が進むと、窒素炭素の循環過程が変わり土壌有機物の状態が変化する。熱収支も変わるために永久凍土の溶解が促進され、凍土に封入されていたメタンを放出するとともに、土壌水分を増加させる。土壌有機物、土壌水分状態の変化は、温室効果ガスの発生、栄養塩の流出を増加させる。火災後、森林が回復に向かうか、凍土の融解が進行し森林が破壊されるかは、森林攪乱の強度とその時点での気象条件に依存している。しかし、どのような場所で破壊が起こりやすいか、森林攪乱の影響がどれだけ続くのかなど、多くの不確実な問題がある。不確実性を減らすための研究を今後展開する必要がある。このことに基づき、来年度以降には、お互いの研究サイトを訪問し、より明瞭な比較が行えるように検討することとした。また、シベリア全体の広域評価を目指して、まず、永久凍土の南限との比較も行う必要があることも確認された。

研究者交流

研究者交流では、ドイツの各研究機関を、延べ5名が訪問するとともに、ドイツからは、延べ5名が訪日した。ドイツへの訪問では、研究機関がもつ野外研究サイトの視察、実験室の視察、研究者との具体的研究内容に関する意見交換を行った。それぞれの研究機関は大変充実した設備とスタッフを有しており、多くの成果がどうして発表されるかが納得できるものであった。ドイツからの訪問では、主に、北海道大学での研究サイトを紹介し、シベリアでの知見を裏打するとともに、比較するためのサイトであることを紹介した。日本の研究室は、設備も人員とくに研究補助スタッフが不十分であるのは否めないが、学生がよく働くこと、研究者間の連携の良さについては感心していた。学位取得後の学生のドイツへの留学についての打診もあり、当事者間で具体化にむけて調整中である。シンポジウムの際のドイツ人4名の研究者の来日時には、ロシア人研究者5名(招聘4名、北大在籍者1名)も含めて、今後の共同研究についての打ち合わせを行った。ロシアでは国内法が改正され、土壌が輸出禁止品目に挙げられ、特別な理由が無い限り輸出できないこととなった。その申請方法はロシア側が調査し、日本、ドイツともそれぞれの方法で土壌の輸出の可能性を探るとともに、ロシア国内での分析方法の開発を行うこととした。それと同時に、広域評価のためには、次年度以降、これまでの研究サイトの比較をさらに充実させること、新しいサイトの開拓にむけて意見交換を行った。